



“カーボンニュートラルに貢献する触媒変換プロセスの開拓”

教授 福原 長寿 (触媒反応工学)

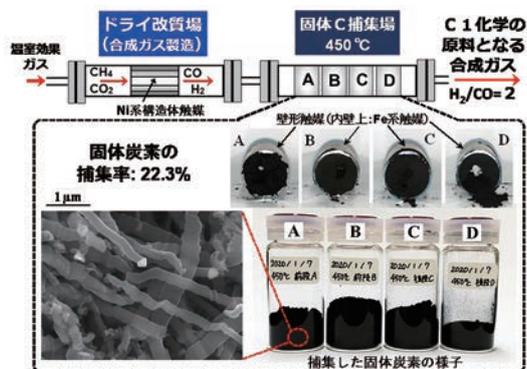
1985年東北大学工学部卒業、1987年東北大学大学院博士課程前期修了、1987年工学院大学助手、1997年八戸工業大学助教授、2007年静岡大学教授、2021年静岡大学カーボンリサイクル技術研究所所長（併任）

2022年より第5期研究フェロー

研究概要

環境保全の観点から脱炭素に関する革新技術の開発要求が、ここ数年で急速に高まってきました。COP21約束草案の実現や2050年までにCO₂排出ゼロの宣言など、産業全体を取り巻く状況が大きく変革しうる目標設定がなされ、その達成の成否が世界的に評価されます。直近の目標年は2030年であり、急ぐ必要があります。

私の研究は、そのようなカーボンニュートラル活動に貢献する技術開発を目的に、例えば産業プロセス排出のCO₂を大量かつ効率的にエネルギーや有用資源に物質変換する革新的な触媒反応プロセスを開拓しています。また、CO₂を物質変換する過程でCO₂とCH₄（いずれも温室効果ガス）を同時かつ大量に固体カーボンとして固定化することにも成功しました（右の図）。開発のポイントは、これまでの触媒反応システムでは解決不可能だった種々の課題を、ミクロな視点に立脚した触媒化学とマクロな視点に立脚した反応工学（化学工学）を積極的に融合した物質変換技術でクリアしたことです。開発した技術には、新しい学際領域になり得る萌芽的な学術知見がたくさん含まれており、現在その現象の精査と理論の構築にも注力しています。



温室効果ガスからの合成ガス製造と固体カーボン捕集

メッセージ

2020年8月に浜松市では日本の最高気温41.1℃を記録しました。浜松キャンパスのコンクリート道路にも歩く先に陽炎がゆらゆらとゆらめいていたことが思い出されます。地球温暖化がもたらす環境変化の顕在化は確実に強まっており、カーボンニュートラルや脱炭素化の世界的な潮流が加速されているからです。この課題解決では、学術的な知見と知識、そしてそれを反映した工学的技術の社会実装が必要であることは論を待ちませんが、次の世代にこの知見と知識、技術を実際に継承していくこともとても大切であると考えています。温暖化問題の解決に、今後我々は長期戦で取り組まなければなりません。そのためにも、若い人達を巻き込んだ技術教育はキープポイントです。私の研究室では、開発した当該技術を継承していく次世代の若手を育てながら、また新たな人達の積極的な参加にも期待しています。

【主な研究業績】

受賞歴：

化学工学会研究賞（2005年）、化学工学会優秀論文賞（2019年）

外部資金獲得状況：

科学研究費補助金基盤研究（A）「室温作動のメタン化反応場で拓く産業排出CO₂の革新的資源化プロセスの学理と実理」（2020年～2023年）、科学研究費補助金挑戦的研究（開拓）「温室効果ガスからの固体C捕集でCOP21約束草案に貢献する革新触媒プロセスの開拓」（2021年～2023年）、新エネルギー産業技術総合開発機構（NEDO）水素利用等先導研究開発事業補助金「メタン活性化と炭素析出の反応場分離による水素製造」（2021年～2022年）

委員等：

静岡県ふじのくに未来のエネルギー会議委員（2021年～）、学術誌Chemistry Lettersエディ

ター（2018年～）

学会等：

化学工学会東海支部長（2021～2022年）、触媒学会理事（2018～2019年）、化学工学会反応工学会会長（2016～2017年）、触媒学会第126触媒討論会開催実行委員長（2020年）、化学工学会触媒反応工学分科会代表（2018～2019年）

著書・論文：

1) 福原長寿, CH₄のドライ改質と固体炭素の捕集で拓くCO₂資源化プロセス, 触媒, 64(1), 9 (2022)

2) C. Fukuhara, Y. Matsui, M. Tanebayashi, R. Watanabe, A novel catalytic reaction system capturing solid carbon from greenhouse gas, combined with dry reforming of methane, Chemical Engineering Journal Advances, 5, 100057(2021)

100057(2021)

3) 福原長寿, 常温作動のメタン化技術で拓くCO₂ガスの資源化と固体炭素化, PETROTECH, 44(5), 322(2021)

4) N. Hirata, R. Watanabe, C. Fukuhara, Performance characteristics of auto-methanation using Ru/CeO₂ catalyst, autonomously proceeding at room temperature, Fuel, 282, 118619 (2020)

5) C. Fukuhara, A. Kamiyama, M. Itoh, N. Hirata, S. Sakhon, M. Sudoh, R. Watanabe, Auto-methanation for transition-metal catalysts loaded on various oxide supports: A novel route for CO₂ transformation at room-temperature and atmospheric pressure, Chemical Engineering Science, 219, 115589(2020)